

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 575 550**

51 Int. Cl.:

B65D 71/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.06.2008 E 08759310 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.03.2016 EP 2164770**

54 Título: **Película preestirada**

30 Prioridad:

21.06.2007 BE 200700313

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

29.06.2016

73 Titular/es:

**COMBIPAC BV (100.0%)
BRUCHTERWEG 88
7772 BJ HARDENBERG, NL**

72 Inventor/es:

HUYGHE, MICHAEL

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 575 550 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Película preestirada

5 Esta invención se refiere a una película preestirada. Esta invención se refiere en particular a una película de extrusión por soplado preestirada adecuada para aplicaciones de embalado tales como, por ejemplo, empaquetado de hierba, maíz, pulpa de remolacha azucarera, malta, paja, residuos domésticos y otras balas.

10 Para la elaboración de forraje, se usa en primer lugar una embaladora para comprimir balas redondas o rectangulares compactas (aprox. 500-1.300 kg). Posteriormente, las balas habitualmente se enfardan inmediatamente con una serie de capas de red (alrededor de la circunferencia en el caso de una bala redonda). Al desacelerar el rollo de red, se atiranta el rollo de red tensamente alrededor de la bala. Una vez la red se extiende alrededor de la bala, se expulsa la bala formada de la cámara de embalado. La red asegura que el producto permanece comprimido en la bala y que la bala retiene su forma.

Dependiendo de la aplicación, esta bala se enfarda posteriormente con una película de enfardado estirable agrícola estándar en una enfardadora de balas, de modo que sea hermética e impermeable.

15 El documento WO 98/26648 divulga un aparato de enfardado alimentado con un dispensador de película estirable montado en el mismo, que usa un rollo de película para enfardar una bala agrícola hermética e impermeable.

20 Estas películas de enfardado agrícola estirables y estándares para enfardar balas son comparables a las películas de enfardado estirables industriales usadas para enfardar cargas de palés, con la diferencia de que las películas de enfardado estirables agrícolas están habitualmente coloreadas y estabilizadas ante ultravioleta. La patente de EE.UU. n.º 5.296.580 divulga un procedimiento de empaquetado en que se estira una película de enfardado estirable elástica descrita y se enfarda alrededor de una carga. El documento WO 2007/010341 A1 divulga el funcionamiento de dos rodillos de preestiramiento sobre una enfardadora por estiramiento usada para estirar y enfardar una película de enfardado estirable industrial alrededor de una carga. La patente europea número 0.653.352 A1 divulga también un procedimiento para enfardar cargas con una película de enfardado estirable industrial mediante dos rodillos de preestiramiento que funcionan de modo particular. Las películas aquí referidas son siempre películas de enfardado estirables industriales estándares que son elásticas y para uso en enfardadoras por estiramiento de palés se estiran y enfardan alrededor de una carga de palé. Las películas de enfardado estirables agrícolas para enfardar balas son también elásticas y se estiran y enfardan alrededor de una bala mediante una enfardadora de balas.

30 Sin embargo, en lugar de enfardarse con una red en la embaladora, la bala puede enfardarse también con una película. Las películas de enfardado estirables anteriormente mencionadas no pueden usarse con este fin, puesto que las balas enfardadas con dichas películas de enfardado estirables no permanecen comprimidas y tienden a desarmarse o perder su forma.

35 La película usada para reemplazar a la red es habitualmente una película de enfardado estirable que está ya estirada en la dirección longitudinal por el fabricante de la película en línea o fuera de línea con el proceso de extrusión, de modo que se obtiene la denominada película de enfardado estirable preestirada. Cuando se dispone alrededor de la bala, esta película comprime con cierta presión ligera el material empaquetado.

Dicha película tiene diversas ventajas en comparación con una red:

- protección adicional de la bala;
- 40 – sellado hermético adicional en el lado redondo de una bala redonda para prevenir la descomposición y crecimiento fúngico en la bala;
- la película es más fácil de cortar de la bala que la red;
- la bala es mucho más fácil de abrir, puesto que el producto empaquetado (tal como forraje) no se enreda con la película, al contrario que la red;
- la bala es más fácil de dividir, por ejemplo en el caso de balas de maíz, cortando secciones horizontales de bala;
- 45 – el reciclaje del empaquetado usado después de usar la bala es mucho más fácil porque, al contrario que una red (HDPE), la película (que reemplaza a la red) y la película de enfardado estirable agrícola (en el caso de balas enfardadas) no tienen que clasificarse.

50 La patente europea EP 0.531.021 B1 divulga un proceso y un procedimiento para elaborar una película de enfardado estirable estirando plásticamente y elásticamente una película enfriada y, al hacer eso, orientando en frío dicha película y posteriormente relajándola lo más posible. La película sigue teniendo suficiente elasticidad, de modo que durante el proceso de enfardado se fija ajustadamente alrededor de la carga sin dañar la carga y puede absorber

choques sin desgarrarse.

5 La patente europea EP 1.015.228 divulga un procedimiento para elaborar una película de enfardado estirable que comprende las etapas de estiramiento de una película a un alargamiento mayor del 100 %, retirada de los bordes laterales, relajación parcial para retener de 20 a 80 % de la deformación elástica y almacenamiento de la película parcialmente relajada para uso adicional. Durante el enfardado de la película alrededor de una carga, la fuerza necesaria para ejercer sobre la película para obtener la elasticidad requerida de la película alrededor de la carga para enfardar es sustancialmente menor. La capacidad elástica aún presente en la película asegura que la película se fija ajustadamente alrededor de la carga y es por tanto adecuada para aplicaciones de estiramiento.

10 Las películas de enfardado estirables preestiradas conocidas hasta ahora tienen muchas ventajas, pero tienen también una serie de desventajas claras. La mayor desventaja es que las películas de enfardado estirables preestiradas existentes, cuando se aplican alrededor de la bala, como resultado de la presión de expansión del producto empaquetado, se alargarán si hay una desaceleración insuficiente del rollo de película, y en consecuencia darán como resultado una bala menos compacta. Esto conduce en consecuencia a la absorción de aire y a una concentración de oxígeno aumentada en la bala. Si el rollo de película puede desacelerarse realmente lo suficiente, la película se extenderá suficientemente tensa alrededor de la bala, pero aparecerá una contracción (estrechamiento) en la película en dirección transversal, con el resultado de que la bala no se cubrirá totalmente.

El objeto de esta invención es proporcionar una película que no tenga ya las desventajas anteriormente mencionadas y mediante la cual pueda formarse una bala compacta cubierta en toda su anchura.

20 Por lo tanto, la presente invención proporciona el uso de un rollo y un rollo de película preestirada como reemplazo de red para enfardar balas según las partes caracterizadoras de las reivindicaciones adjuntas 1 a 13 y sus reivindicaciones dependientes.

25 La memoria descriptiva describe una película preestirada que se produce estirando una película en la dirección longitudinal al menos un 60 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura, de modo que en la dirección longitudinal quede en dicha película ahora solo una capacidad de alargamiento de como máximo un 180 %. Una de las ventajas de dicha película es que, aunque el rollo de película pueda desacelerarse insuficientemente, la película, debido a su baja elasticidad, se alargarán menos por la presión de expansión del producto empaquetado que las películas existentes, de modo que la bala permanece más compacta. Si el rollo de película se desacelera realmente lo suficiente, no solo se atirantará tensamente la película alrededor de la bala, sino que se cubrirá también la anchura total de la bala, incluyendo en particular la parte del borde lateral de la bala, puesto que la contracción (estrechamiento) en la dirección transversal es de mínima a inexistente.

Se entiende por película preestirada una película que se estira en la dirección longitudinal (=dirección de la máquina) mediante una unidad de MDO (orientación de la dirección de la máquina) en línea o fuera de línea con el proceso de extrusión. Si se desea, la película puede relajarse posteriormente en una unidad de relajación y, si es necesario, dividirse y cortarse a la anchura o anchuras correctas antes de enrollarse en un rollo en una bobinadora.

35 Se entiende por porcentaje de alargamiento hasta rotura en esta memoria descriptiva de patente el porcentaje (%) que necesita estirarse la película entre los rodillos de estiramiento en la MDO para hacer que dicha película se rompa o desgarre. Para determinar el porcentaje de alargamiento hasta rotura, se aumenta gradualmente el porcentaje de alargamiento entre los rodillos de estiramiento en la unidad de MDO hasta el momento en que se desgarra la película afectada.

40 Se entiende que el término capacidad de alargamiento significa en esta memoria descriptiva el porcentaje de alargamiento hasta rotura, medido de acuerdo con la norma ASTM D882, en que se pinza una tira de película (en dirección longitudinal) con una anchura de 15 mm entre dos pinzas situadas a una distancia de 50 mm entre sí. La película se estira posteriormente a una velocidad de 500 mm/min hasta que se rompe la película. Deben ensayarse al menos 5 tiras de la película. El valor medio de las medidas indica la capacidad de alargamiento.

45 En una realización preferida, la película anteriormente mencionada tiene una capacidad de alargamiento en la dirección longitudinal de como máximo un 160 %. En particular, la película tiene una capacidad de alargamiento en la dirección longitudinal de como máximo un 150 % más particularmente de como máximo un 140 % y lo más particularmente de como máximo un 130 %.

50 En una realización más preferida, la película anteriormente mencionada tiene una capacidad de alargamiento máxima en la dirección longitudinal de un 120 %. En particular, la película tiene una capacidad de alargamiento en la dirección longitudinal de como máximo un 100 %, preferentemente de como máximo un 90 %, más particularmente de como máximo un 80 % y lo más particularmente de como máximo un 60 %.

55 En una realización particular, dicha película se produce estirando una película en la dirección longitudinal al menos un 70 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura. La película se produce preferentemente estirando una película en la dirección longitudinal al menos un 75 %, más particularmente al menos un 80 % y lo más particularmente al menos un 90 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura.

5 En una realización, se produce la película preestirada estirando una película en la dirección longitudinal al menos un 60 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura, de modo que dicha película tenga en la dirección longitudinal un módulo secante al 2 % de al menos 55 N/15 mm. En una realización, la película preestirada tiene preferentemente en la dirección longitudinal un módulo secante al 2 % de al menos 60 N/15 mm, más preferentemente de al menos 70 N/15 mm, y en particular de al menos 80 N/15 mm, y lo más particularmente de al menos 90 N/15 mm.

10 Se entiende que el término módulo secante en esta memoria descriptiva de patente significa el coeficiente de dirección de la línea recta que conecta el origen de la curva de estrés y tensión con el punto en la gráfica a un porcentaje de alargamiento particular. En esta memoria descriptiva de patente, se determinó el módulo secante a un alargamiento de 2 y 10 %. El módulo secante se determina de acuerdo con la norma ASTM D882, pinzándose una tira de película (en dirección longitudinal) con una anchura de 15 mm entre dos pinzas situadas a una distancia de 250 mm entre sí. Se estira posteriormente la película a una velocidad de 25 mm/min hasta que la película se ha alargado un 10 %. Se calculan el módulo secante al 2 % y el módulo secante al 10 % a partir de los datos obtenidos. Deben ensayarse al menos 5 tiras de película. El valor medio de las medidas indica el módulo secante. El módulo secante es una medida de la rigidez de la película.

15 En una realización particular, se produce dicha película estirando una película en la dirección longitudinal al menos un 70 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura. Se produce preferentemente la película estirando una película en la dirección longitudinal al menos un 75 %, más particularmente al menos un 80 % y lo más particularmente al menos un 90 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura.

20 En una realización, la película preestirada se produce estirando una película en la dirección longitudinal al menos un 60 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura, de modo que en la dirección longitudinal dicha película tenga un módulo secante al 10 % de al menos 35 N/15 mm. En una realización, la película preestirada en la dirección longitudinal tiene preferentemente un módulo secante al 10 % de al menos 45 N/15 mm, más preferentemente de al menos 55 N/15 mm, en particular de al menos 65 N/15 mm y más particularmente la película tiene un módulo secante al 10 % en la dirección longitudinal de al menos 75 N/15 mm.

25 En una realización particular, dicha película se produce estirando la película en la dirección longitudinal al menos un 70 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura. La película se produce preferentemente estirando la película en la dirección longitudinal al menos un 75 %, más particularmente al menos un 80 %, y lo más particularmente al menos un 90 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura.

30 La película preestirada en su realización más preferida tiene un grosor máximo de 16 μm . La película preestirada tiene preferentemente un grosor máximo de 15 μm , en particular un grosor máximo de 14 μm , más particularmente un grosor máximo de 12 μm . Según una realización preferida, la película preestirada tiene un grosor máximo de 10 μm , preferentemente un grosor máximo de 9 μm .

35 En una realización, la película preestirada es típicamente una película de poliolefina tal como, por ejemplo pero sin limitación, polietileno o un copolímero de etileno. Puede comprender también acetato de etileno (EVA), plastómeros o PIB (polibuteno). Se sobreentiende que pueden añadirse una serie de aditivos adicionales tales como, p.ej., estabilizadores de UV, pigmentos y demás.

40 En una realización, la película preestirada puede ser una película de extrusión por soplado o una película de extrusión por colada.

40 En una realización, la película preestirada puede ser una película monoextruida o coextruida.

45 Esta invención se explica ahora más detalladamente con referencia a la descripción detallada siguiente de una serie de realizaciones preferidas de un rollo de película preestirada y su uso como reemplazo de red para enfardar balas. El objeto de esta descripción es dar ejemplos aclaradores e indicar las ventajas y detalles adicionales de dichas películas, y esta descripción por lo tanto no puede interpretarse en modo alguno como una limitación del campo de aplicación de la invención o de los derechos de patente solicitados en las reivindicaciones.

En esta descripción detallada, se usan números de referencia para hacer referencia a las figuras adjuntas, en la que:

- **figura 1:** es una vista de una gráfica de resistencia a la tracción de una película preestirada existente A;
- **figura 2:** es una vista de una gráfica de resistencia a la tracción de una película preestirada existente B;
- **figuras 3 a 6:** son en cada caso una vista de una gráfica de resistencia a la tracción de una película C, D, E y F como se describen en el presente documento;
- **figura 7:** es una vista de una gráfica de módulo secante de una película preestirada existente A;
- **figura 8:** es una vista de una gráfica de módulo secante de una película preestirada existente B;
- **figuras 9 a 12:** son en cada caso una vista de una gráfica de módulo secante de una película C, D, E y F como

se describe en el presente documento;

- **figura 13:** es una vista de una bala redonda (1) proporcionada con una película (3) según la técnica anterior;
- **figura 14:** es una vista de una bala redonda (1) proporcionada con una película (2) como se describe en el presente documento;
- 5 - **figura 15:** es una vista en perspectiva de una bala redonda (1) proporcionada con una película (2) como se describe en el presente documento.

La película preestirada (2) como se describe en el presente documento tiene una rigidez muy grande en la dirección longitudinal en comparación con las películas preestiradas (3) conocidas hasta ahora. Esta gran rigidez se obtiene estirando una película, preferentemente una película de extrusión por soplado, en la dirección longitudinal al menos un 60 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura, de modo que a dicha película le quede en la dirección longitudinal solo una capacidad de alargamiento de como máximo un 180 % (en otras palabras, su capacidad de alargamiento restante en la dirección longitudinal es como máximo de un 180 %), o tenga un módulo secante al 2 % de al menos 55 N/15 mm o tenga un módulo secante al 10 % de al menos 35 N/15 mm.

Debido a su gran rigidez en la dirección longitudinal, la película preestirada como se describe en el presente documento tiene diversas ventajas:

- cuando la bala se enfarda en la enfardadora, la bala puede tensarse más;
- cuando la bala se enfarda en la enfardadora, solo se observa una contracción (estrechamiento) mínimo en la dirección transversal de la película, con el resultado de que la película puede cubrir la bala en toda su anchura y, en algunos casos, hay incluso una superposición adicional para proteger los bordes laterales de la bala;
- 20 - la película puede producirse con un grosor mínimo, por ejemplo, de 13 µm;
- el enfardado de la bala en la embaladora es más fácil, puesto que la película no se estira ya más (en comparación, las películas existentes que son aún extremadamente estirables, p.ej. al 230 %, tienen que experimentar adicionalmente un gran estiramiento para obtener una bala compacta; pueden ocurrir problemas de procesamiento durante ese estiramiento);
- 25 - la anchura del rodillo de alimentación puede mantenerse al mínimo, de modo que no tienen que hacerse ajustes adicionales a la pieza alimentadora de la embaladora.

En una realización, la película preestirada es típicamente una película de poliolefina tal como, por ejemplo pero sin limitación, polietileno o un copolímero de etileno. Comprende también acetato de etilvinilo (EVA), plastómeros o PIB (polibuteno). Ni que decir tiene que pueden añadirse una serie de aditivos adicionales tales como, por ejemplo, estabilizadores de UV, pigmentos y demás. La película se produce con un grosor y anchura específicos, preferentemente mediante extrusión de película soplada. También es posible producir la película mediante extrusión de película colada. Es importante que la película extruida no contenga ninguna impureza y que tenga un buen grosor. La película extruida se estira posteriormente en la dirección longitudinal (=dirección de la máquina) mediante una unidad de MDO (orientación de la dirección de la máquina) en línea o fuera de línea con el proceso de extrusión.

El porcentaje (%) que se estira la película en la unidad de MDO está determinado en gran medida por la configuración de velocidad de los rodillos de estiramiento. Para obtener la capacidad de alargamiento máxima reivindicada o al menos un módulo secante al 2 o 10 % para un tipo específico de película, se usa el siguiente procedimiento: se aumenta gradualmente el porcentaje de alargamiento entre los rodillos de estiramiento hasta el momento en que dicha película se desgarran, determinando así el porcentaje de alargamiento hasta rotura en la MDO. Se reduce en consecuencia el porcentaje de alargamiento entre los rodillos de estiramiento a un nivel al que la película pueda estirarse sin desgarro. La reducción depende de una serie de factores tales como, por ejemplo, distribución del grosor, homogeneidad, pureza y composición de la película y estabilidad del proceso de extrusión. El porcentaje de alargamiento fijado es de al menos un 60 % del porcentaje de alargamiento hasta rotura pero, dependiendo de los factores anteriormente mencionados, puede ser al menos un 65, 75, 80, 85, 90 o 95 %. Al aplicar este procedimiento, se obtiene una película preestirada con una capacidad de alargamiento limitada en la dirección longitudinal, y por lo tanto con una gran rigidez. La película puede estirarse en caliente o en frío, pero se obtiene el mejor resultado en caliente, puesto que puede estirarse mucho más en la unidad de MDO, dando como resultado una película más fina que tiene también una menor permeabilidad al oxígeno, una mejor homogeneidad y una mayor rigidez. En el caso de estiramiento en caliente, antes de estirar la película se pasa por una serie de rodillos calentadores fijados a una temperatura entre 50 °C y la temperatura de reblandecimiento del material bruto.

El corte a la anchura o anchuras correctas puede efectuarse antes o después del proceso de estiramiento, pero para obtener el enrollamiento perfecto sobre el rollo, es preferible cortar después del proceso de estiramiento.

La película puede relajarse total o parcialmente, pero es preferible relajarla lo más posible, puesto que de otro modo se ejercen grandes tensiones de la película sobre el núcleo, dando como resultado la posibilidad de núcleos

aplastados después del bobinado.

La memoria descriptiva describe también una comparación entre dos películas existentes (A y B) y una serie de películas (C, D, E y F) como se describen en el presente documento. Las películas C, D, E y F se obtuvieron mediante un proceso de extrusión de película soplada.

- 5 Se sometieron las diversas películas (A, B, C, D, E y F) a una prueba de resistencia a la tracción en la dirección longitudinal en un probador de la resistencia a la tracción de laboratorio de acuerdo con la norma ASTM D882. Con este fin, se pinzó una tira de película entre dos pinzas situadas a una distancia de 50 mm entre sí. Se estiró entonces la película a una velocidad de 500 mm/min hasta que la película se rompió. Se representaron los resultados de la prueba en las Figuras 1 a 6, cada una de las cuales muestra una gráfica de la resistencia a la tracción de una película, con el porcentaje de alargamiento en el eje X y la fuerza (newton) ejercida sobre la película en el eje Y. Se analizaron las siguientes películas:

Película A

Película preestirada existente del productor A con un grosor de aproximadamente 17 µm.

Película B

- 15 Película preestirada existente del productor B con un grosor de aproximadamente 17 µm.

Película C

Película coextruida preestirada del titular de la patente como se describe en el presente documento con la siguiente composición:

- primera capa: LDPE; segunda capa: LLDPE; tercera capa: mezcla de LLDPE/LDPE
- 20 • se añadió pigmento blanco a la segunda capa
- se añadieron también PIB y estabilizador de UV a las diversas capas.

El porcentaje de alargamiento hasta rotura en la unidad de MDO era de un 410 %.

Se fijó el porcentaje de alargamiento en la unidad de MDO a ± 90 % del porcentaje de alargamiento hasta rotura a saber, a un 370 %, con grosor de extrusión= 55 µm y grosor del rollo en la bobinadora= ± 13 µm.

- 25 Película D

Película coextruida preestirada del titular de la patente como se describe en el presente documento con la siguiente composición:

- primera capa: LDPE; segunda capa: LLDPE; tercera capa: mezcla de LLDPE/LDPE
- se añadió pigmento blanco a la segunda capa
- 30 • se añadieron también PIB y estabilizador de UV a las diversas capas.

El porcentaje de alargamiento hasta rotura en la unidad de MDO era de un 440 %.

Se fijó el porcentaje de alargamiento en la unidad de MDO a ± 93 % del porcentaje de alargamiento hasta rotura, a saber a un 410 %, con grosor de extrusión= 60 µm y grosor del rollo en la bobinadora= ± 13 µm.

Película E

- 35 Película coextruida preestirada del titular de la patente como se describe en el presente documento con la siguiente composición:

- primera capa: LDPE; segunda capa: LLDPE; tercera capa: mezcla de LLDPE/LDPE
- no se añadió pigmento
- se añadieron también PIB y estabilizador de UV a las diversas capas.

- 40 El porcentaje de alargamiento hasta rotura en la unidad de MDO era de un 410 %.

Se fijó el porcentaje de alargamiento en la unidad de MDO a un ± 78 % del porcentaje de alargamiento hasta rotura, a saber, un 320 %, con grosor de extrusión= 55 µm y grosor del rollo en la bobinadora= ± 15 µm.

Película F

Película coextruida preestirada del titular de la patente como se describe en el presente documento con la siguiente composición:

- primera capa: LDPE; segunda capa: LLDPE; tercera capa: mezcla de LLDPE/LDPE
- 5
- se añadió pigmento blanco a la segunda capa
 - se añadieron también PIB y estabilizador de UV a las diversas capas.

El porcentaje de alargamiento hasta rotura en la unidad de MDO era de un 460 %.

Se fijó el porcentaje de alargamiento en la unidad de MDO a ± 93 % del porcentaje de alargamiento hasta rotura, a saber, un 430 %, con grosor de extrusión= 54 μm y grosor del rollo en la bobinadora= ± 11 μm .

- 10 La tabla siguiente da los resultados medidos para diversas películas (A-F). Se llevó a cabo una prueba de resistencia a la tracción 5 veces en la dirección longitudinal de cada película:

Tabla 1.1: Porcentaje de alargamiento y fuerza hasta rotura

	Grosor medido (μm)	Alarg. hasta rotura mínimo (%)	Alarg. hasta rotura máximo (%)	Alargamiento hasta rotura medio (%)	Fuerza de rotura mínima (N)	Fuerza de rotura máxima (N)	Fuerza de rotura media (N)
A	17	224,8	240,6	230,5	25,3	30,9	28,4
B	17	181,8	217,6	197,6	16	22,6	19,18
C	12	88,56	96,02	91,54	27,3	30,1	28,74
D	14,5	71,98	86,94	77,78	27	31,3	29,8
E	13	106	132,7	121,2	23	28,2	25,6
F	9,4	65,22	75,98	71,55	26	29,7	27,34

- 15 Como puede observarse en la tabla 1.1 anterior, las películas A y B siguen teniendo de media una capacidad de alargamiento mayor del 195 %, en otras palabras, siguen siendo muy elásticas en comparación con las películas descritas en el presente documento tales como, por ejemplo, película C, que de media tiene ahora solo una capacidad de alargamiento de aproximadamente un 92 %.

Tabla 1.2. Fuerza de tracción a 20 % de alargamiento

	Fuerza de tracción a 20 % de alargamiento (N)
A	6
B	4,5
C	15
D	16,5
E	11
F	15

- 20 Como puede observarse en la Tabla 1.2, las películas A y B a 20 % de alargamiento dan solo de 4,5 a 6 N, en otras palabras, la fuerza que ejerce la película con una anchura de 15 mm sobre las pinzas es muy baja en comparación con las películas descritas en el presente documento tales como, por ejemplo, la película C, que ejercerá 15 N.

Tabla 1.3: % de alargamiento a una fuerza de tracción de 15 N

	% de alargamiento a una fuerza de tracción de 15 N (%)
A	130
B	160
C	20
D	18
E	55
F	20

Si se desea obtener una fuerza de tracción de 15 N entre las pinzas, y por lo tanto en la tira de película con una anchura de 15 mm, las películas A y B se estirarán un 130 y 160 %, respectivamente. Como puede observarse en la Tabla 1.3, la película C como se describe en el presente documento se estirará solo un 20 %, concretamente en comparación con las películas A y B, 6,5 y 8 veces menos, respectivamente. Esto puede deducirse también de las gráficas de las Figuras 1 a 6, en las que puede observarse que el gradiente de las películas como se describen en el presente documento es mucho mayor que el de las películas A y B, de modo que tienen una curva más inclinada.

A pesar del hecho de que las películas como se describen en el presente documento son más finas que las películas A y B, estas películas (C a F) siguen teniendo una mayor fuerza de tracción, sin alargarse más. Para usar dichas películas (2) para enfardar una bala en la embaladora, será posible, al desacelerar (frenar) el rollo de película, crear una gran fuerza de tracción sobre la película sin que dicha película se alargue mucho, dando esto como resultado una contracción (estrechamiento) limitada o nada de contracción. En otras palabras, la anchura (A2) de la película (2) se retiene virtualmente con el resultado de que, como se muestra en la Figura 14, se cubre toda la anchura (B) de la bala (1) incluyendo una parte del borde lateral de la bala (1). En el caso de películas conocidas (3) mostradas en la Figura 13, con la misma fuerza de tracción la película se estrechará (contraerá) y por lo tanto no cubrirá ya toda la bala (1) (véase A1 en comparación con B), dando como resultado más inclusión de oxígeno (a través de los bordes apilados de la bala).

Como se discute anteriormente, la película (2) como se describe en el presente documento tiene una rigidez muy grande en la dirección longitudinal. Es una medida de la rigidez el módulo secante, que se mide de acuerdo con la norma ASTM D882, en que se pinza una tira de película con una anchura de 15 mm entre dos pinzas situadas a una distancia de 250 mm entre sí. Se estira posteriormente la película a una velocidad de 25 mm/min hasta que la película se ha alargado un 10 %. Se dan los datos de las diversas películas en la tabla siguiente, y se representan en las gráficas mostradas en las Figuras 7 a 12. Se llevó a cabo la prueba de módulo secante 5 veces en cada caso en cada película.

Tabla 1.4: Módulo secante al 2 %

	Valor de alargamiento al 2 % mínimo medido (N/15 mm)	Valor de alargamiento al 2 % máximo medido (N/15 mm)	Valor de alargamiento al 2 % medio medido (N/15 mm)	Módulo secante al 2 % mínimo (N/15 mm)	Módulo secante al 2 % máximo (N/15 mm)	Módulo secante al 2 % medio (N/15 mm)
A	0,9	1	0,9667	45	50	48,335
B	0,8	0,8	0,8	40	40	40
C	1,5	1,6	1,567	75	80	78,35
D	1,7	1,9	1,767	85	95	88,35
E	1,3	1,4	1,367	65	70	68,35
F	1,5	1,6	1,533	75	80	76,65

Tabla 1.5: Módulo secante al 10 %

	Valor de alargamiento al 10 % mínimo medido (N/15 mm)	Valor de alargamiento al 10 % máximo medido (N/15 mm)	Valor de alargamiento al 10 % medio medido (N/15 mm)	Módulo secante al 10 % mínimo (N/15 mm)	Módulo secante al 10 % máximo (N/15 mm)	Módulo secante al 10 % medio (N/15 mm)
A	2,9	3,3	3,1	29	33	31
B	2,8	2,9	2,833	28	29	28,33
C	6,1	6,5	6,3	61	65	63
D	7,1	8	7,433	71	80	74,33
E	5,2	5,4	5,3	52	54	53
F	6,2	6,3	6,233	62	63	62,33

El módulo secante al 2 % y el módulo secante al 10 % se calcularon a partir de los valores medidos dividiendo los valores medidos entre 0,02 y 0,1, respectivamente. Puede observarse claramente a partir de las Tablas 1.4 y 1.5 anteriores que las películas como se describen en el presente documento tienen un módulo secante al 2 % de al menos 55 N/15 mm y un módulo secante al 10 % de al menos 35 N/15 mm.

5

REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de un rollo de película preestirada como reemplazo de red para enfardar balas, **caracterizado porque** dicha película se produce estirando una película en la dirección longitudinal al menos un 60 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura, de modo que dicha película tiene ahora en la dirección longitudinal solo una capacidad de alargamiento, medida por ASTM D882, de como máximo un 180 %.
2. Uso de un rollo de película preestirada según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en la dirección longitudinal dicha película tiene ahora una capacidad de alargamiento de como máximo un 160 %.
3. Uso de un rollo de película preestirada según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** en la dirección longitudinal dicha película tiene ahora una capacidad de alargamiento de como máximo un 120 %.
- 10 4. Uso de un rollo de película preestirada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** en la dirección longitudinal dicha película tiene ahora una capacidad de alargamiento de como máximo un 80 %.
- 15 5. Uso de un rollo de película preestirada según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en la dirección longitudinal dicha película tiene un módulo secante al 2 %, medido según la ASTM D882, de al menos 55 N/15 mm.
6. Uso de un rollo de película preestirada según la reivindicación 5, **caracterizado porque** en la dirección longitudinal dicha película tiene un módulo secante al 2 % de al menos 60 N/15 mm.
7. Uso de un rollo de película preestirada según la reivindicación 7, **caracterizado porque** en la dirección longitudinal dicha película tiene un módulo secante al 10 % de al menos 35 N/15 mm.
- 20 8. Uso de un rollo de película preestirada según la reivindicación 1, **caracterizado porque** en la dirección longitudinal dicha película tiene un módulo secante al 10 %, medido según la ASTM D882, de al menos 45 N/15 mm.
- 25 9. Uso de un rollo de película preestirada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha película se produce estirando dicha película en la dirección longitudinal al menos un 70 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura.
10. Uso de un rollo de película preestirada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha película es una película de polietileno o copolímero de etileno.
11. Uso de un rollo de película preestirada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** dicha película es una película de extrusión por soplado.
- 30 12. Uso de un rollo de película preestirada según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la película anteriormente mencionada tiene un grosor máximo de 16 µm.
- 35 13. Un rollo de película preestirada útil como reemplazo de red para enfardar balas, **caracterizado porque** dicha película se produce estirando una película en la dirección longitudinal al menos un 60 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura, de modo que en la dirección longitudinal dicha película tiene ahora solo una capacidad de alargamiento de como máximo un 180 %, medido según la ASTM D882.
14. Un rollo de película preestirada según la reivindicación 13, **caracterizado porque** en la dirección longitudinal dicha película tiene ahora una capacidad de alargamiento de como máximo un 160 %.
15. Un rollo de película preestirada según la reivindicación 13 o 14, **caracterizado porque** en la dirección longitudinal dicha película tiene ahora una capacidad de alargamiento de como máximo un 120 %.
- 40 16. Un rollo de película preestirada según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 15, **caracterizado porque** en la dirección longitudinal dicha película tiene ahora una capacidad de alargamiento de como máximo un 80 %.
17. Un rollo de película preestirada según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 16, **caracterizado porque** dicha película se produce estirando una película en la dirección longitudinal al menos un 70 % de su porcentaje de alargamiento hasta rotura.
- 45 18. Un rollo de película preestirada según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 17, **caracterizada porque** dicha película es una película de polietileno o copolímero de etileno.
19. Un rollo de película preestirada según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 18, **caracterizado porque** dicha película es una película de extrusión por soplado.
20. Un rodillo de película preestirada según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 19, **caracterizado porque** la

película anteriormente mencionada tiene un grosor máximo de 16 µm.

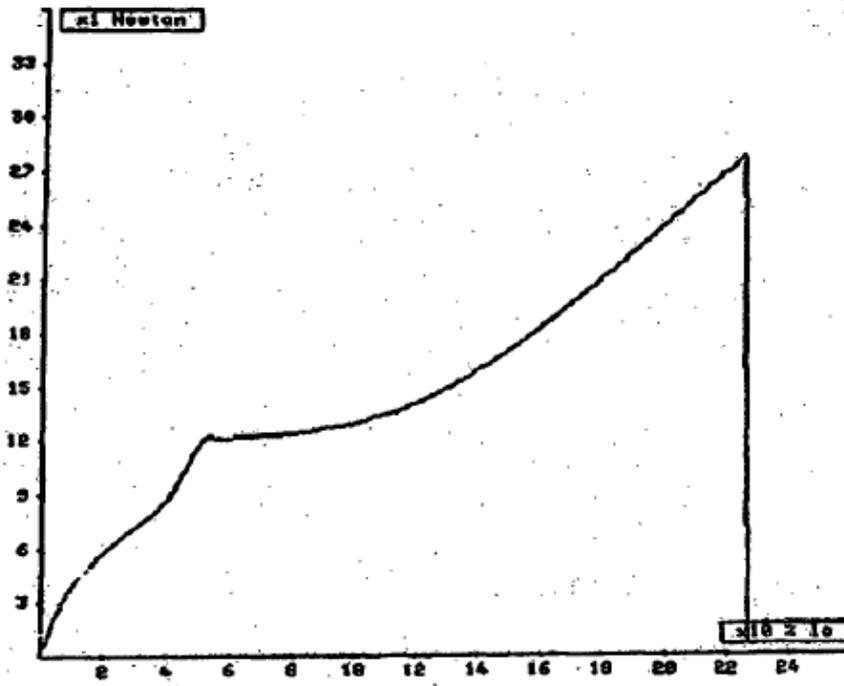


Fig. 1

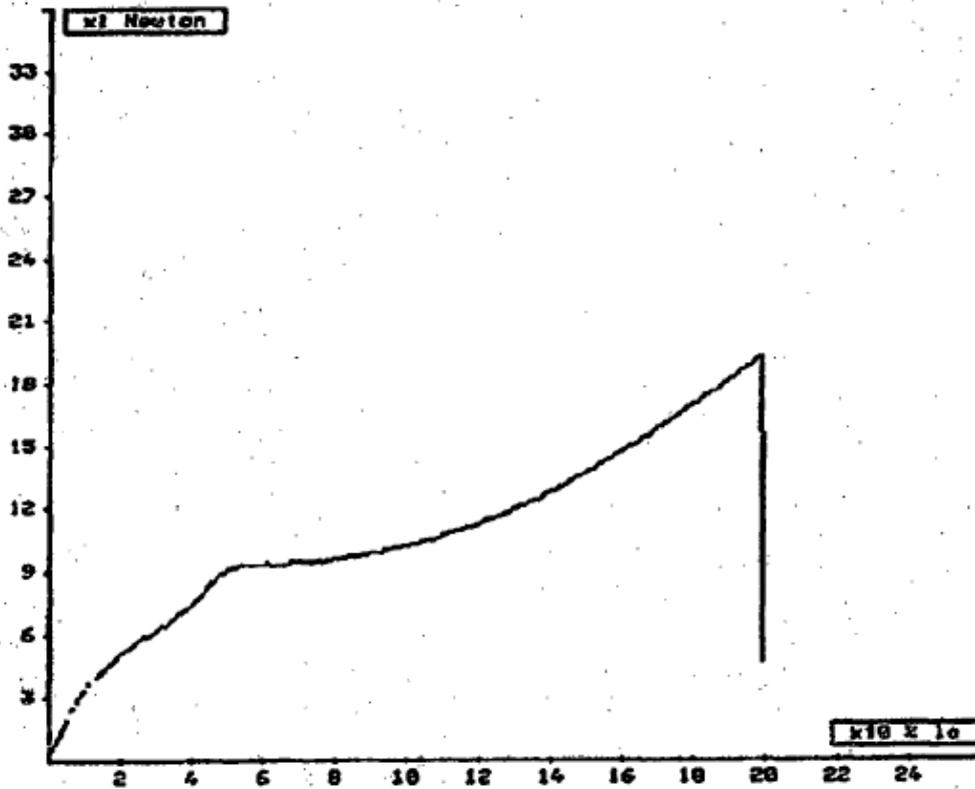


Fig. 2

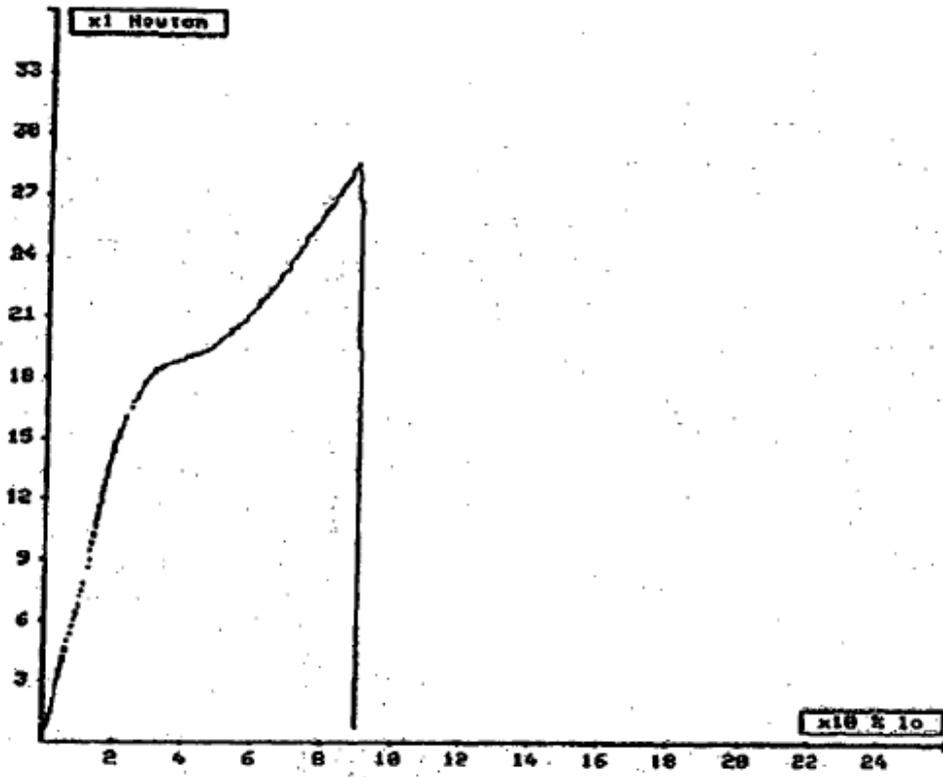


Fig. 3

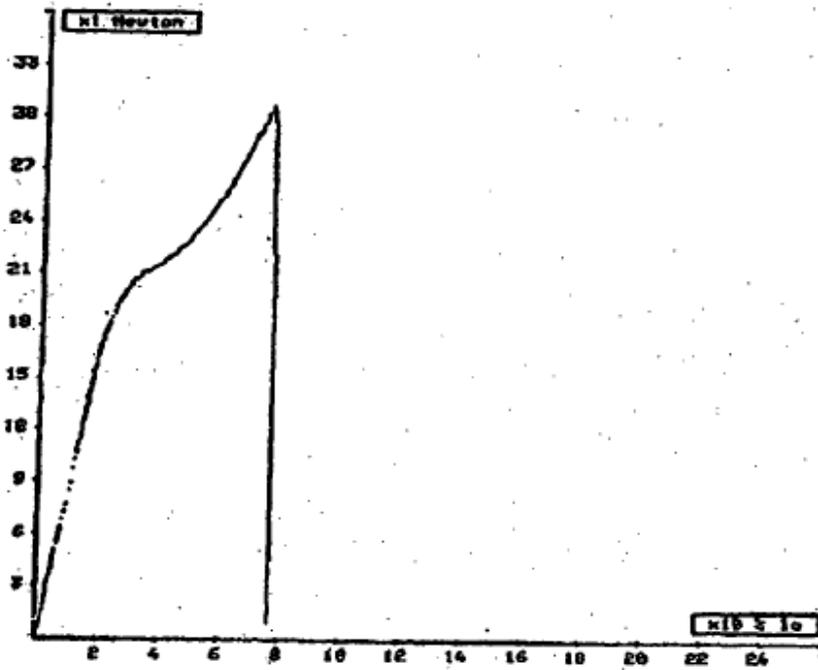


Fig. 4

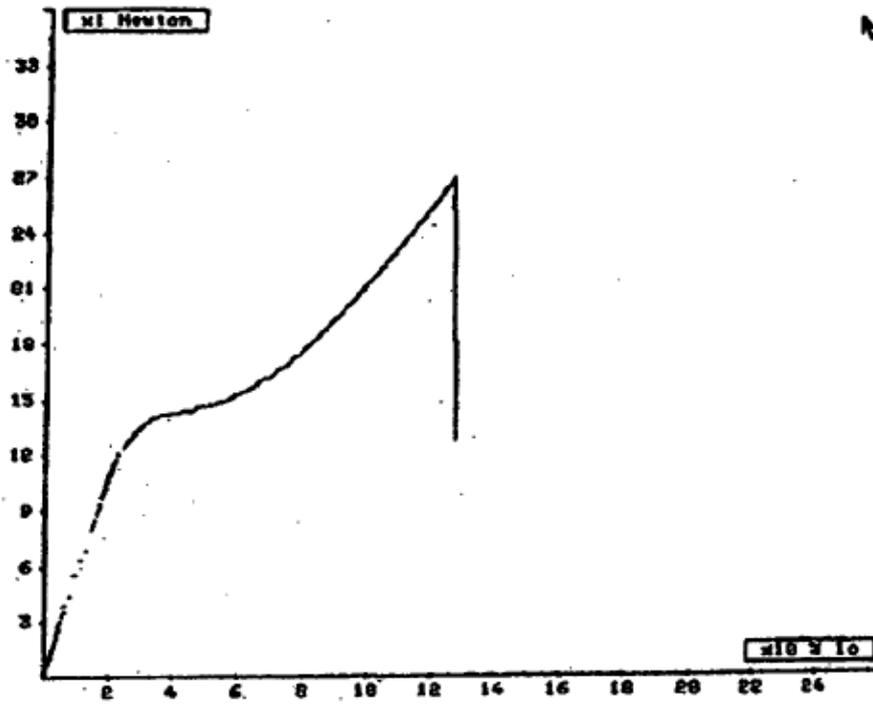


Fig. 5

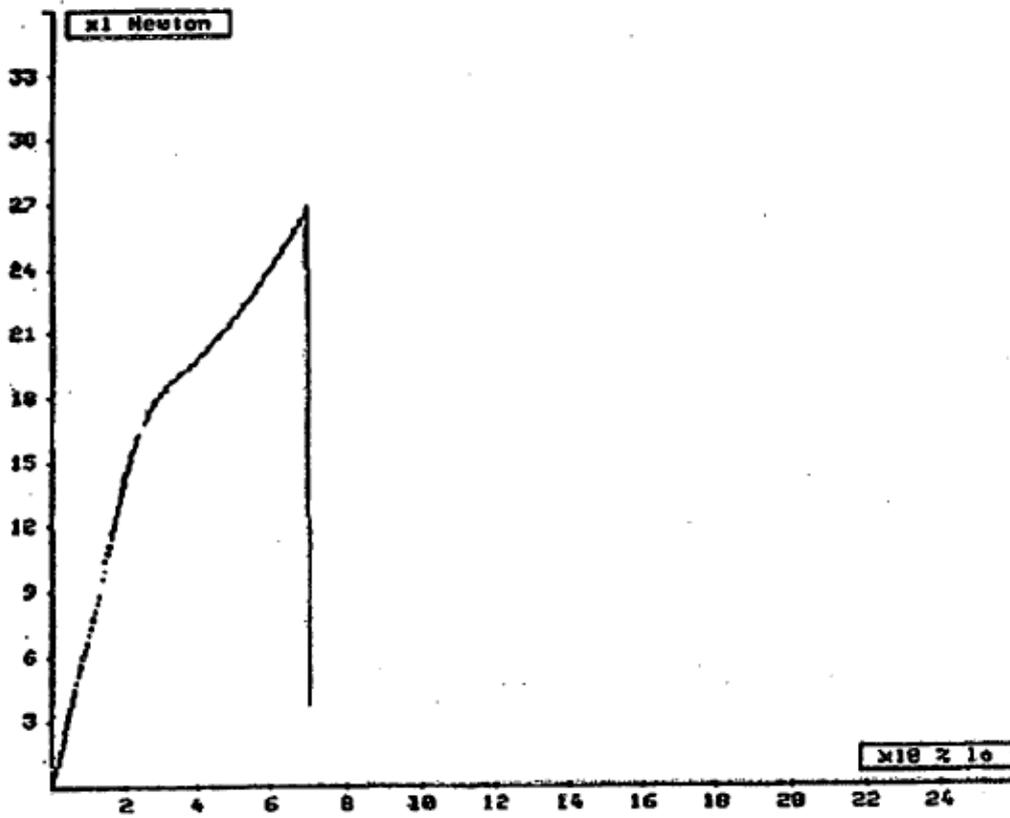


Fig. 6

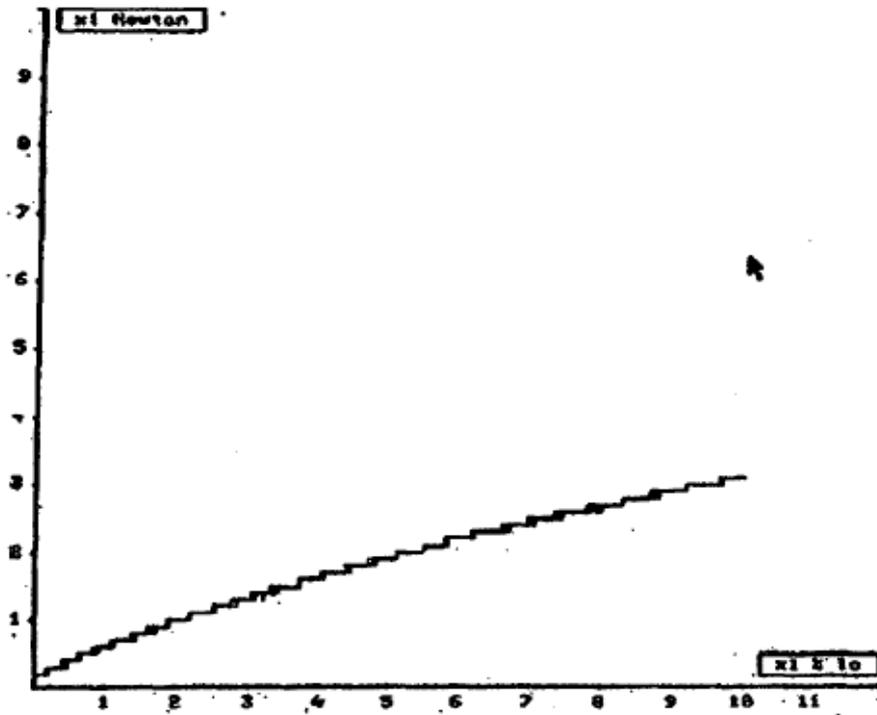


Fig. 7

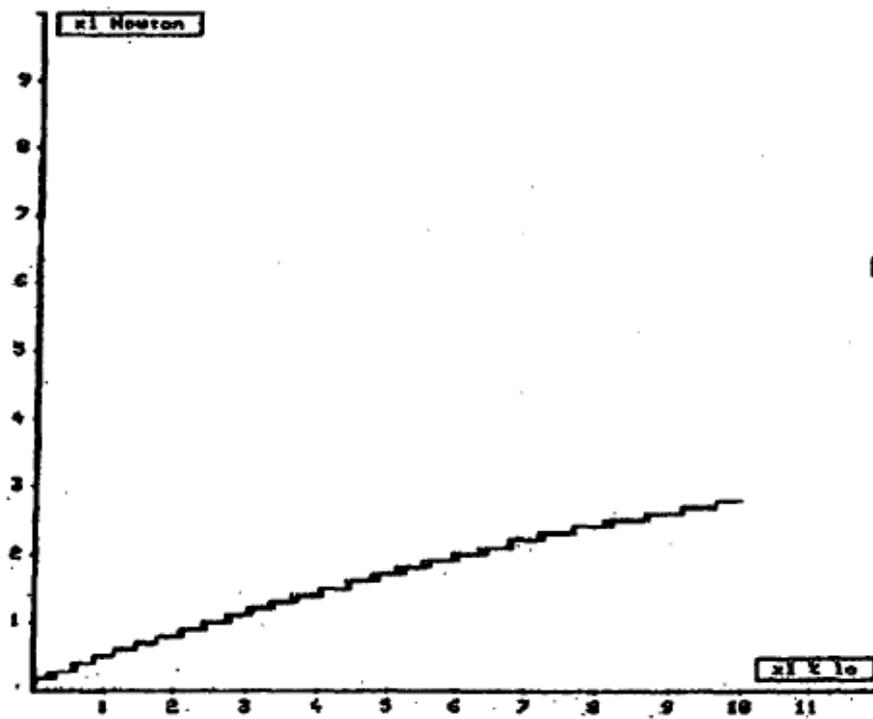


Fig. 8

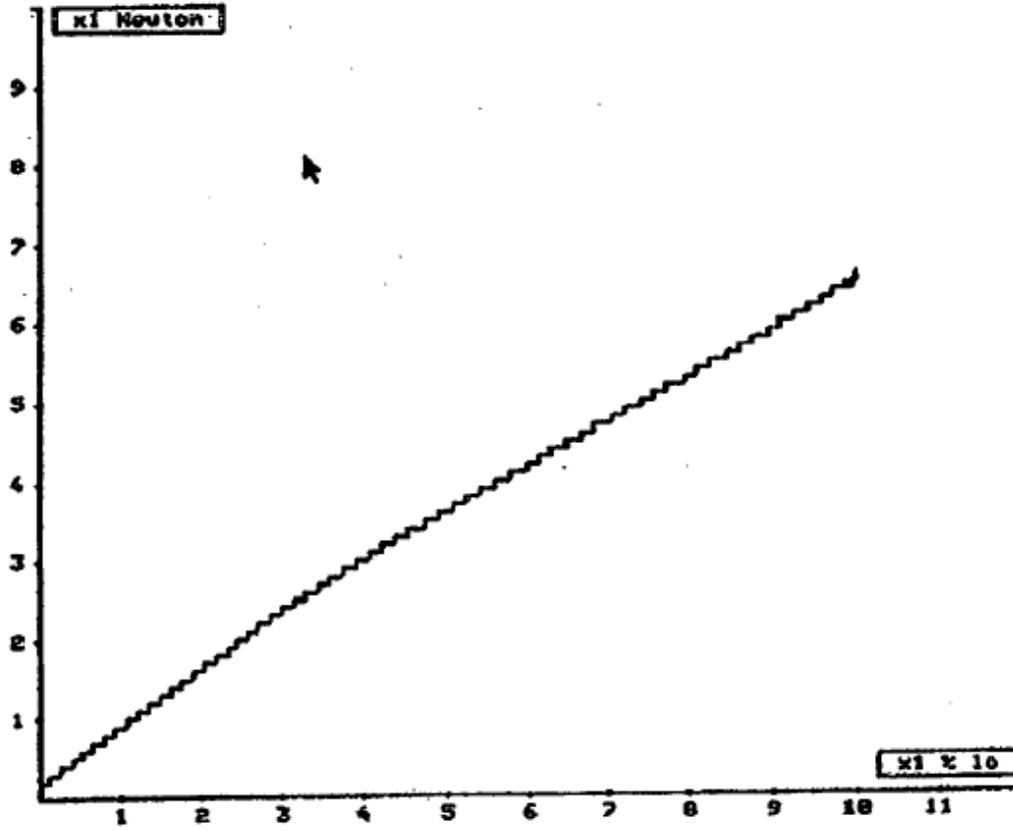


Fig. 9

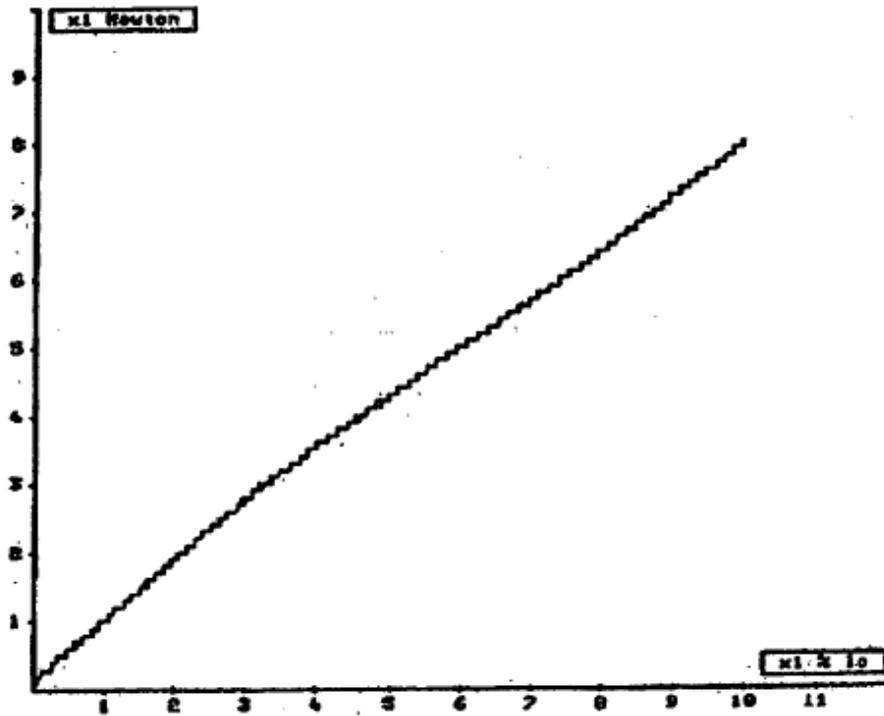


Fig. 10

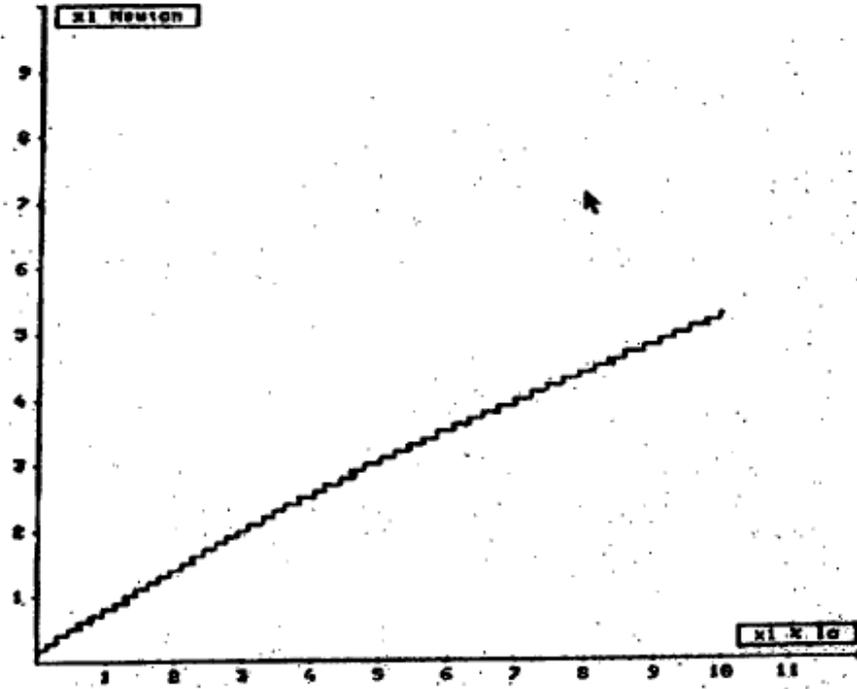


Fig. 11

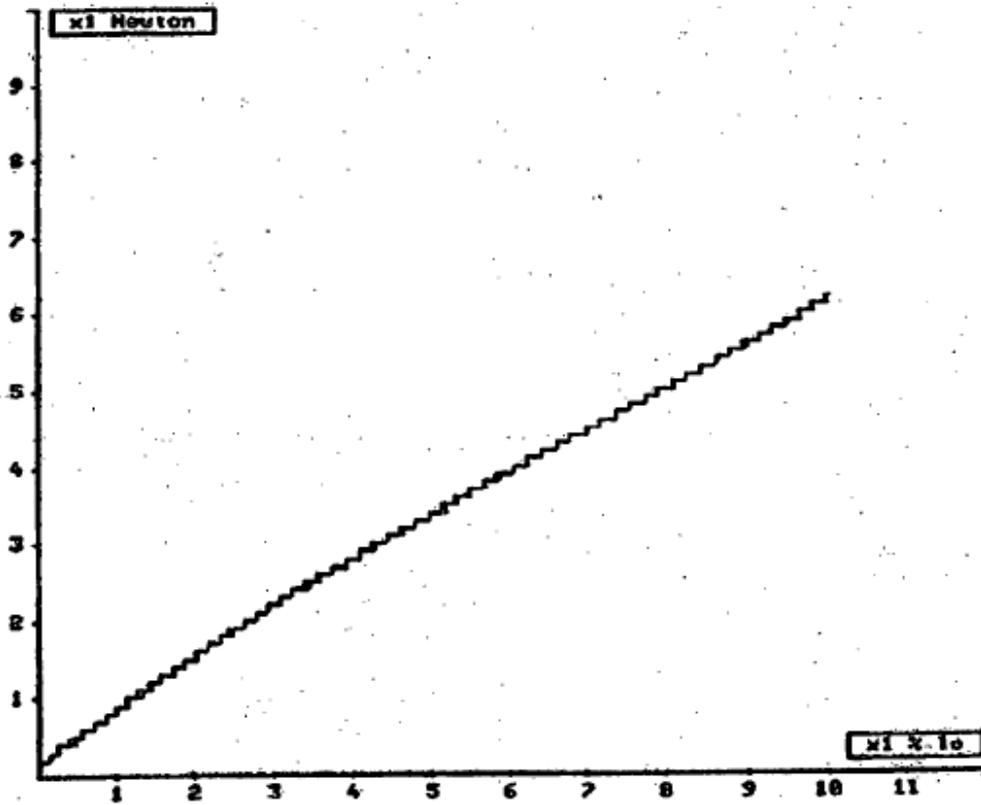


Fig. 12

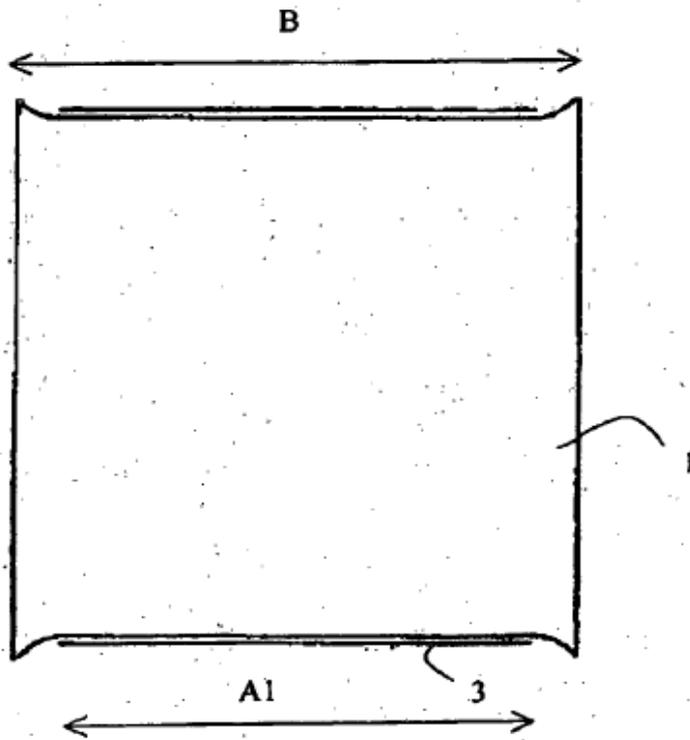


Fig. 13

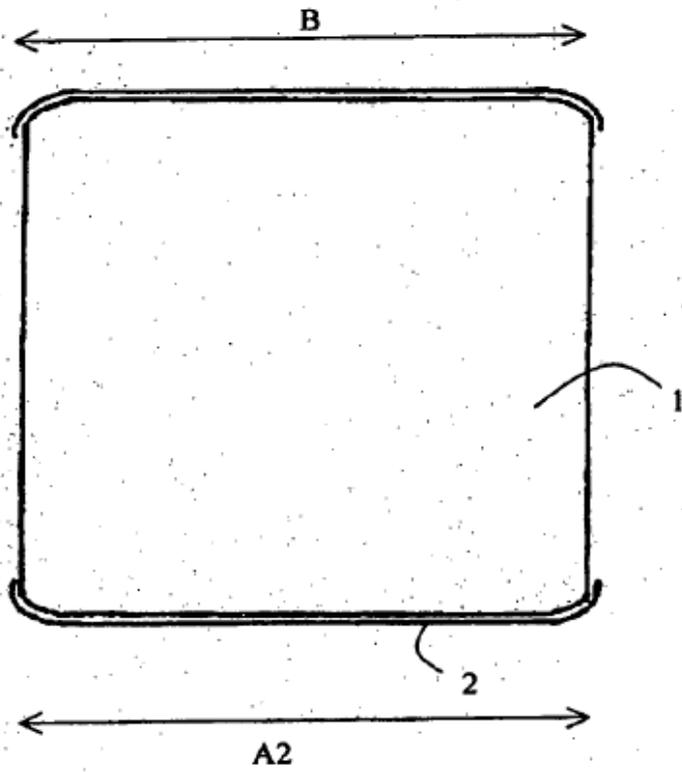


Fig. 14

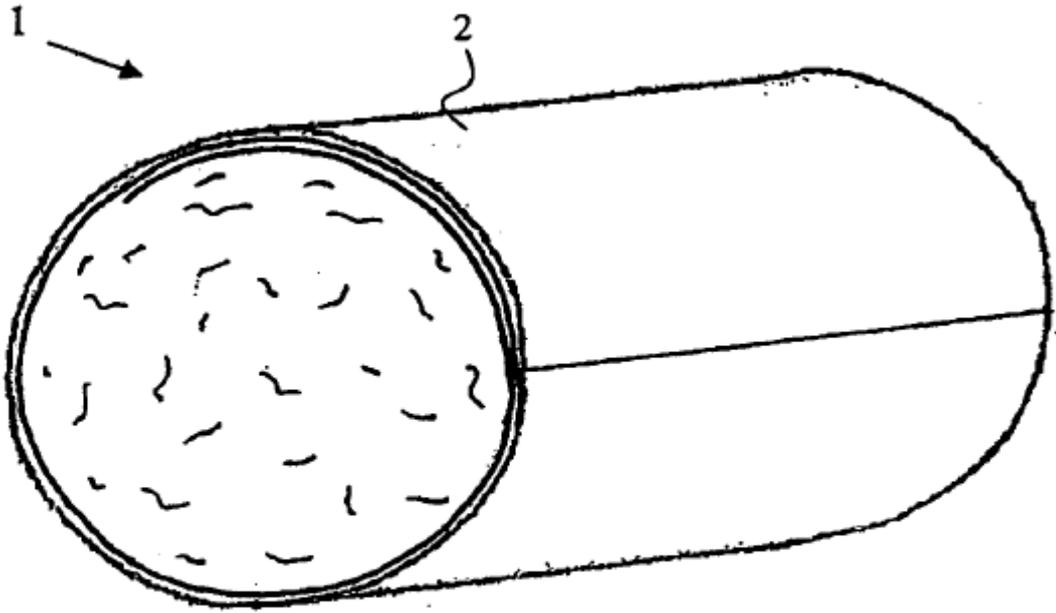


Fig. 15